ALESSANDRO GATTI

Il principio di semplicità
il cosiddetto sovrapprezzamento degli angoli acuti

(*con 6 figure*)

1933 - a. XI
Tipografia GIUSEPPE ANFOSSI
TORINO - Via Montebello, 17

1. — Il principio di semplicità nella percezione dei complessi e scopo della ricerca.

Memore delle parole con le quali il Wundt afferma che le illusioni ottico-geometriche non sono variazioni in un contenuto percettivo dianzi dato, ma « Eigenschaften des Wahrnehmungsinhaltes selbst » (1), da anni ricerco sperimentalmente le leggi intrinseche alla percezione dei complessi visivi, persuaso che le illusioni non siano che una manifestazione particolare di tali leggi. Secondo me, le illusioni rientrano nella categoria dei fenomeni, dovuti alle divergenze tra la conoscenza percettiva immediata e la conoscenza concettuale (ottenuta per mezzo del paragone e della misura), quando entrambe vengono riferite al medesimo oggetto. Dissi in un altro lavoro che l' origine di tali divergenze va ricercata in un principio, a cui, seguendo la nomenclatura leibniziana, diedi il nome di principio di semplicità (2).

(1) Wundt W., *Die geometrisch-optischen Täuschungen*. Vol. XXIV di Abhandl. d. mathem.-physisch. Classe d. Königl. Sächsischen Gesellsch. d. Wissenschaften, p. 178, Lipsia 1898.

(2) Gatti A., *La legge di Weber e il principio di semplicità* (*minimo mezzo*). Scritti di psicologia raccolti in onore di Federico Kiesow, pp. 135 e segg., Torino 1933.

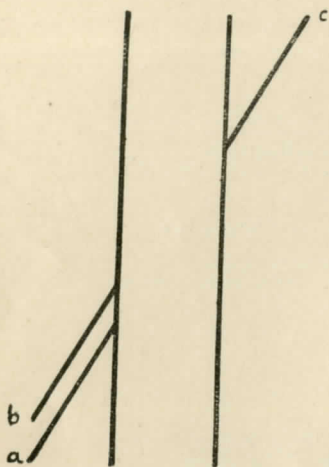



Fig. 1.

Secondo il principio di semplicità, i complessi percettivi sono psicologicamente i più semplici possibili, date le condizioni sotto le quali si presentano. Non si può dire tuttavia, *a priori*, che la semplicità psicologica sia pure economica in vista di qualche fine, come sarebbe la conoscenza dell'oggetto della percezione; essa ha soltanto un valore empirico, essendo determinata da criteri empirici, che debbono essere stabiliti di volta in volta, o una volta per sempre dopo l'analisi e l'esame di numerosi casi.

Non altrimenti si dice che la serie dei numeri interi è semplice, perchè per definizione è ritenuta tale rispetto alle altre serie di numeri. La semplicità, empiricamente intesa, è un fatto primario non ulteriormente deducibile e determinabile soltanto empiricamente. Nulla vieta del resto che la semplicità possa essere anche economica e che la massima semplicità sia nel tempo stesso massima economia. Anzi, nei miei primi lavori su questo argomento (1) parlai sempre o di massima economia o di minimo mezzo, affermando che le illusioni visive rappresentano i minimi mezzi per la percezione delle caratteristiche dei complessi in cui si presentano.

Per evitare interpretazioni finalistiche sarebbe stato più conveniente dire che le figure illusorie rappresentano i complessi psi-

(1) GATTI A., *Nuove ricerche sopra l' apprezzamento del centro nelle figure piane geometriche.* Contr. Lab. di Psicol. e di Biol., Serie I, p. 67, Milano, 1925.

— *Di alcune nuove illusioni ottiche in rapporto alla percezione dei complessi rappresentativi.* « Arch. it. di Psicol. », vol. IV, pp. 208 e segg., 1925.

— *Ueber die Entstehungsweise visueller Komplexe.* « Proceedings and Papers » dell' VIII Congr. intern. di Psicol., p. 270, 1926.

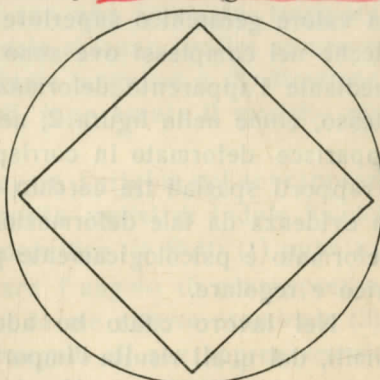
— *La percezione dei rapporti spaziali nei complessi visivi.* Contr. del Lab., ecc., Serie II, pp. 77 e segg., Milano, 1927.

— *La percezione dei complessi visivi per presentazione successiva delle singole parti.* Ibid., Serie III, p. 309, 1928.

— *L'illusione di Poggendorff e il principio del minimo mezzo.* « Arch. ital. di Psicol. »., vol. X, pp. 29 e segg., 1932.

cologicamente più semplici, date le condizioni sotto le quali vengono percepiti. Così la figura di Poggendorff (fig. 1), in cui la prosecuzione della trasversale *c* apparisce *b* anzichè *a*, che è quella geometrica, rappresenta il complesso psicologico più semplice, nel quale siano poste in evidenza tutte le caratteristiche della figura e particolarmente la qualità di *superiore* della trasversale *c* rispetto ad *a* e *b*. D'altra parte la percezione della prosecuzione apparente è psicologicamente possibile, perchè l'angolo da essa formato con la trasversale *c* cade sotto il valore di soglia, come altrove ho dimostrato (1).

Fig. 2.

Interpretando l'illusione di Poggendorff come espressione del principio di semplicità, non si afferma punto che il fatto illusorio sia economico, o come minimo sforzo o come minimo mezzo per raggiungere qualche fine fuori dell' atto del percepire. Tale ingenuo teleologismo era lontano persino dai miei primi lavori, grazie ai quali si sviluppò questa mia ipotesi della semplicità psicologica, che per ora considero nelle sole percezioni visive (2).

Nella indagine dei processi percettivi sotto tale punto di vista è necessario in primo luogo determinare, mediante l'analisi, i principii empirici della semplicità psicologica, perchè questa, come del resto la semplicità fisica, non rappresenta alcuna legge assoluta. Quando si dice che certe leggi, o fisiche o biologiche, sono semplici, si introduce nell'accadere della natura un apprezzamento del tutto arbitrario e relativo al nostro conoscere.

(1) GATTI A., *Op. cit.* (*L'illusione di Poggendorff*, ecc.), pp. 35 e segg.

(2) La denominazione di massima economia non ebbe mai per me il significato che le attribuiscono, ad esempio, l' Avenarius o il Mach. La massima economia delle strutture percettive non è identica alla economia del pensiero, o alla massima economia delle leggi fisiche. Parimenti non intesi identificare la legge in questione con quella del minimo sforzo, conforme a un meccanicismo psicologico da me non seguìto, o con quella della minima resistenza: *least resistance*. Già agli inizi delle mie ricerche in questo campo, scrivevo: « Sia notato che la maggiore o minore semplicità di una figura non

Anche nella psicologia delle percezioni la semplicità va determinata empiricamente e postulata in base all'analisi del processo percettivo. Solo mediante l'analisi si potranno stabilire quali caratteri sono indispensabili alla percezione del complesso come tale e quali meno: si potrà insomma determinare una gerarchia delle singole parti del complesso rispetto alla sua semplicità di struttura.

A questo riguardo faccio osservare che già in altri lavori (1) ho dimostrato, ad esempio, che in generale i rapporti spaziali hanno un valore gerarchico superiore alla forma geometrica delle parti; sicchè nei complessi ove sono indeterminati, vengono posti in luce mediante l'apparente deformazione di alcune parti del complesso stesso, come nella figura 2, nella quale si osserva che il cerchio apparisce deformato in corrispondenza dei vertici della losanga. I rapporti spaziali tra cerchio e losanga vengono appunto messi in evidenza da tale deformazione onde si può dire che il complesso deformato è psicologicamente più semplice che non quello geometrico e regolare.

Nel lavoro citato ho addotto un grande numero di esempi simili, dai quali risulta l'importanza dei rapporti spaziali nella percezione dei complessi. Ma in questo articolo desidero porre in luce un altro criterio di semplicità: cioè il valore dei punti di riferimento presenti nel complesso. Le figure che pubblico a tale scopo serviranno altresì a combattere la diffusa opinione del sovrapprezzamento illusorio degli angoli acuti.

consiste soltanto nel numero maggiore o minore di elementi, ma è determinata altresì da varie altre cause, che non sempre è possibile stabilire e la cui ricerca esce fuori dallo scopo di questa mia... Non so infine se mi sia lecito parlare qui di una legge di massima economia, anche nel vasto campo delle percezioni visive, tanto più che nello stabilire le modalità di essa si dovrebbero seguire criteri, forse assai differenti, da quello che può apparire a bella prima». (Cfr. *Nuove ricerche sopra l'apprezzamento del centro*, ecc., p. 110). D'altra parte il principio di semplicità, come base delle percezioni visive, sebbene possa rassomigliare ad altre recenti ipotesi, non deve essere confuso nè con la legge della pregnanza delle forme del Wertheimer, nè con il principio dell'impiego dell'energia minima dell'Hamburger. (Cfr. di questo A.: *Neue Theorie der Wahrnehmung und des Denkens*, Berlino, 1927). In un lavoro, ora in corso, sarà appunto discussa la posizione del principio di semplicità rispetto alle numerose ricerche che, in questo ultimo decennio, vennero istituite nel campo della psicologia delle percezioni.

(1) GATTI A., *Op. cit.* (*La percezione dei rapporti spaziali*, ecc.) pp. 91 e segg.

2. — Il valore dei punti di riferimento nella percezione dei complessi e critica dell'ipotesi del sovrapprezzamento degli angoli acuti.

Nella letteratura psicologica è ben nota l'ipotesi, enunciata per la prima volta dall'Oppel nel 1854, che gli angoli acuti vengano sovrapprezzati, siano percepiti cioè con una ampiezza maggiore. A questa illusione ritenuta fondamentale si fanno risalire numerose altre che vengono appunto denominate angolari o di direzione. Fra queste l'illusione di Poggendorff rappresenta il modello più semplice.

In svariati modi si cercò di spiegare l'origine del sovrapprezzamento angolare, invocando in proposito motivi di indole fisiologica, psicofisiologica o di visione prospettica. Il Botti (1) pubblicò persino un facile metodo per misurare l'angolo di sovrapprezzamento e il Burmester (2) in un lavoro, da me altrove esaminato (3), diede la formula per il calcolo dell'angolo di sovrapprezzamento nella illusione di Poggendorff.

Numerosi altri autori infine cercarono, chi in un modo chi in un altro, di spiegare l'illusione del sovrapprezzamento. Il Hering (4), il quale enunciò la nota legge che angoli inferiori a 60° vengono sovrapprezzati e angoli superiori ai 60° sottapprezzati, attribuisce la causa di questo fatto all'immagine retinica; il Volkmann (5) parla di una falsa proiezione; l'Helmholtz (6) riconduce la causa della illusione a fenomeni di contrasto; altri — l'Ueberhorst (7) —

(1) BOTTI L., *Ricerche sperimentali sulle illusioni ottico-geometriche.* Memorie d. R. Acc. d. Scienze di Torino, tomo LX, p. 168, Torino, 1909.

(2) BURMESTER E., *Beitrag z. exper. Bestimmung geom.-optisch. Täuschungen.* Zschr. f. Psychologie, vol. XII, p. 355, Lipsia, 1896.

(3) GATTI A., *Op. cit.* (*L'illusione di Poggendorff,* ecc.), pp. 35 e segg.

(4) HERING E., *Beiträge z. Physiologie, Heft 1: Vom Ortsinne d. Netzhaut,* Lipsia, 1861.

(5) VOLKMANN A. W., *Physiolog. Untersuchungen im Gebiete d. Optik,* Lipsia, 1863.

(6) HELMHOLTZ H., *Handbuch d. physiol. Optik.,* Amburgo, 1866.

(7) UEBERHORST K., *Eine neue Theorie d. Gesichtswahrnehmungen.* Zschr. f. Psychol., vol. XIII, p. 54, Lipsia, 1897.

parla di una associazione con l' impressione abituale dell' angolo retto. Alcuni negano l' illusione del sovrapprezzamento angolare, come il Tichy (1) e, recentemente, il Galperin (2) ed io stesso (3); altri invece ne affermano l'esistenza. La decisione della controversa questione va affidata all'analisi sperimentale dei complessi nei quali l'illusione dovrebbe farsi valere. Tali sono le figure che presento in questo lavoro.

Se si fissa la figura 3, rivolgendo l' attenzione ai due punti segnati a destra, si ha l'impressione che il lato libero dell'angolo posto in alto a sinistra termini in uno dei due punti, ma non si può giudicare con sicurezza in quale. Si osserva una specie di gara tra i due punti con il prevalere ora dell'uno ora dell'altro. In me osservo la tendenza a percepire il punto interno come la vera terminazione del segmento; in altri invece predomina il punto esterno. Ma in nessun caso si giudica che il segmento termina nello spazio compreso tra i due punti, come invece è geometricamente.

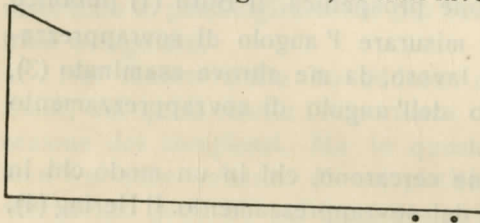



Fig. 3.

È evidente che i due punti segnati in nero costituiscono punti di riferimento, ai quali viene collegato il segmento libero. Il loro valore nella gerarchia delle parti della figura è tale che il complesso costituito dalle linee effettivamente tracciate e dalla prosecuzione soggettiva del lato libero dell'angolo su uno dei due punti di riferimento, rappresenta la struttura percettiva psicologicamente più semplice. Se ora con un pezzetto di carta bianca si ricopre il punto interno in maniera che sia visibile il solo punto

(1) Tichy G., *Ueber eine vermeintliche opt. Täuschung*. Zschr. f. Psychol., vol. LX, p. 267, Lipsia, 1912.

(2) Galperin P J., Zschr. f. Psychol., vol. CXXII, pp. 84 e segg., Lipsia 1931.

(3) Gatti A., *Contributo allo studio dell' illus. di Poggendorff*. Contr. del Lab. di Psic. e di Biol. Univ. Catt. d. S. C., serie I, pp. 317 e segg., Milano, 1925. (In questo lavoro pubblicai alcune illusioni ottiche inedite, che contraddicono l'ipotesi del sovrapprezzamento degli angoli acuti).

— *Op. cit.* (*L'illusione di Poggendorff*, ecc.), p. 55.

esterno, sembra che su questo cada l' apparente prosecuzione del lato libero dell'angolo. Viceversa, ricoprendo il punto esterno, pare che la stessa prosecuzione termini nel punto interno scoperto.

Questo semplice esperimento dimostra chiaramente che l'ipotesi del sovrapprezzamento degli angoli acuti, se pure è vera in qualche caso, non ha un valore generale. Difatti, se fosse una legge generale, nella figura 3 la prosecuzione apparente del lato libero dell'angolo dovrebbe cadere in un punto a destra di quello geometrico. Invece, ricoprendo il punto esterno, sembra che la prosecuzione apparente termini nel punto interno, a sinistra cioè di quello geometrico, come se l'angolo acuto venisse non già sovrapprezzato, ma sottapprezzato. Insomma, la prosecuzione apparente può essere vista tanto di qua come di là da quella geometrica, purchè sia guidata da un punto di riferimento e purchè questo giaccia nei limiti della soglia di rettilineità rispetto all'angolo formato dalla prosecuzione apparente con il segmento. Tale angolo non deve differire dalla linea retta di un valore superiore ai 2° circa, tale essendo la grandezza della soglia di rettilineità (1).

Fig. 4.

La figura 3 dimostra inoltre un principio empirico di semplicità, che ha un valore generale: il più semplice complesso nel quale vengono percepiti due punti di riferimento, è il segmento che li unisce. Discende da questo principio che se in un complesso uno dei due punti è rappresentato dalla estremità di una linea e il secondo è invece libero, questo e la linea sono percepiti su di una medesima retta, purchè l' angolo formato dalla linea tracciata e da quella soggettiva, che unisce la estremità della prima e il punto non superi la soglia di rettilineità. In generale si può dire che, verificandosi tale condizione, una linea spezzata formata da un

(1) GATTI A., *Ricerche sperimentali sopra la soglia di rettilineità*. « Arch. it. di Psicol. », vol. XI, p. 104, Torino, 1933.

segmento con due punti, viene percepita sotto l'apparenza di una linea retta, come nella figura 4.

In questa figura sembra che i due punti e la linea piena giacciano sulla medesima retta: invece la linea di mezzo forma con il punto in alto un angolo rivolto verso il basso e con il punto in basso un angolo rivolto verso l'alto. L'illusione dipende ancora dal principio di semplicità, perchè, date le condizioni della figura, la linea retta, essendo psicologicamente il più semplice complesso possibile, viene percepita a preferenza della linea spezzata, che risponde alle esigenze geometriche della figura.

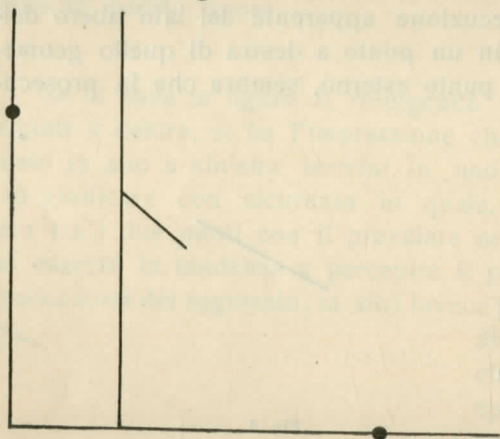



Fig. 5.

Anche nella figura 5 si verificano le medesime condizioni: la linea di mezzo e i due punti in alto e in basso vengono percepiti sulla medesima retta. In realtà il segmento in mezzo forma coi punti due angoli rivolti verso il basso. La figura 5 è interessante per un altro rispetto, perchè dimostra ancora una volta che l'ipotesi del sovrapprezzamento degli angoli acuti non è sostenibile.

Nella figura 5 da una parte si ha la tipica illusione di Poggendorff, i cui effetti sono tali come se l'angolo formato dalla trasversale con le parallele fosse effettivamente sovrapprezzato. Ma d'altro canto, se tale sovrapprezzamento avesse luogo, la prosecuzione apparente della trasversale sulla retta orizzontale dovrebbe cadere a destra della prosecuzione geometrica. Invece nella figura sembra che cada proprio a sinistra, in corrispondenza del punto segnato, come se l'angolo formato dalla trasversale con le parallele venisse sottapprezzato. Si può dunque concludere che nella illusione della figura 5 il motivo del sovrapprezzamento angolare non solo non giova alla spiegazione della illusione, ma dovrebbe produrre una illusione di segno contrario.

Come vero motivo della illusione vale il fatto che il complesso quale viene percepito, cioè coi due punti e con la linea piena sulla

medesima retta, è psicologicamente il più semplice possibile. Naturalmente l'illusione è consentita perchè l'angolo formato dalla trasversale coi punti di riferimento cade entro i limiti della soglia di rettilineità.

La figura 6 dimostra quale incertezza regni negli apprezzamenti angolari e quale efficacia esercitino i punti di riferimento nella percezione dei complessi. Le linee interne degli angoli del rettangolo della figura 6 appartengono alle diagonali: prolungate, si incontrerebbero nel centro. Tali invece non sono i caratteri psicologici del complesso, nel quale sembra che i punti segnati costituiscano i vertici di triangoli a cui appartengono le linee a due a due coi rispettivi lati del rettangolo. Ma poichè ciascuna linea può appartenere a due triangoli differenti, secondo il triangolo a cui viene riferita, sembra che la sua prosecuzione apparente sia ora l'uno ora l'altro dei punti di riferimento.

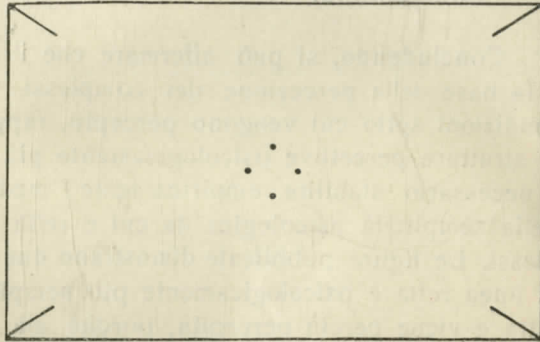



Fig. 6.

Se con un cartoncino bianco si copre, ad esempio, la metà destra del rettangolo, lasciando scoperto il solo punto a sinistra, immediatamente sembra che le due linee di sinistra convergano nel punto non nascosto. Se si ricopre invece la metà in basso del rettangolo, lasciando scoperto il solo punto in alto, sembra che ivi convergano le due linee in alto. Questo semplice esperimento prova che la linea di sinistra in alto viene soggettivamente riferita ora a un punto ora a un altro, mutando in ogni caso la direzione della sua prosecuzione apparente. Col procedimento detto si può dimostrare che per ciascuna linea, secondo il punto di riferimento col quale viene collegata, esistono due prosecuzioni apparenti. Come si possono conciliare questi fatti col motivo del sovrapprezzamento angolare?

Il principio di semplicità spiega pure le illusioni della fig. 6. Anche qui i triangoli che di volta in volta vengono percepiti rappresentano i complessi psicologicamente più semplici, date le par-

ticolari condizioni della figura. Per questo stesso motivo se si segnasse il solo centro del rettangolo, tutte le linee sembrerebbero convergere nel centro, sicchè in tale caso i caratteri geometrici del complesso coinciderebbero con quelli psicologici.

3. — Conclusione.

Concludendo, si può affermare che il principio di semplicità è la base della percezione dei complessi visivi, i quali, date le condizioni sotto cui vengono percepiti, rappresentano in ogni caso le strutture percettive psicologicamente più semplici possibili. Ma è necessario stabilire empiricamente, mediante l'analisi, i criteri della semplicità psicologica da cui è retta la percezione dei complessi. Le figure pubblicate dimostrano due di questi criteri. Primo: la linea retta è psicologicamente più semplice rispetto a qualunque altra e viene perciò percepita, purchè sia possibile rispetto alle condizioni della figura e ai valori della soglia di rettilineità. Il secondo criterio è dato dai punti di riferimento ai quali, dove la figura consenta, vengono collegate tutte le direzioni libere, entro i limiti della soglia di rettilineità. Il complesso formato dai punti di riferimento, collegati soggettivamente con le restanti parti della figura, è psicologicamente il più semplice possibile.

In ultimo le figure presentate dimostrano che l'ipotesi del cosiddetto sovrapprezzamento angolare non è un motivo illusorio di valore generale; anzi la sua esistenza può essere discussa e, a parer mio, negata.

Riassunto.

L'A. rifacendosi a un intero ciclo di ricerche da lui istituite nel campo dei processi percettivi, afferma che la percezione dei complessi visivi è retta dal principio di semplicità, termine che l'A. sostituisce a quelli da lui precedentemente usati di massima economia e di minimo mezzo, per evitare ogni interpretazione finalistica. Afferma che è necessario stabilire, mediante l'analisi, i criteri della semplicità psicologica, che ha un valore esclusivamente empirico. Presenta una serie di illusioni ottiche dalle quali dimostra due criteri di semplicità psicologica: la semplicità della linea retta e il valore dei punti di riferimento presenti nel complesso. L'A. dimostra infine che il cosiddetto motivo del sovrapprezzamento degli angoli acuti può essere messo in dubbio e persino negato. Nelle illusioni pubblicate dall'A. tale motivo porterebbe a risultati in opposizione coi fatti osservati.